

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-041371

(43)Date of publication of application : 08.02.2000

(51)Int.Cl.

H02K 29/08

H02K 3/52

H05K 7/14

(21)Application number : 10-222306

(71)Applicant : AICHI ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 21.07.1998

(72)Inventor : YAMADA SATOSHI

KUBOIKE YOSHIO

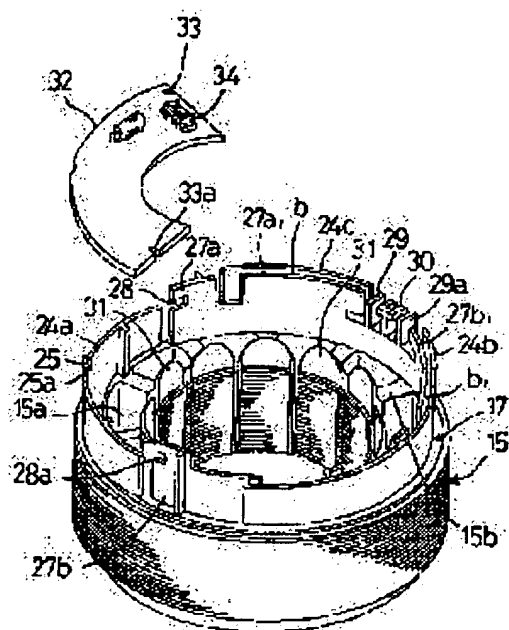
YONEYAMA HIROAKI

## (54) BRUSHLESS MOTOR

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce the number of man-hours and a number of parts used in assembling a brushless motor by simplifying the structure of mounting a printed wiring board mounted with rotational position detecting elements for detecting the rotational position of its rotor.

**SOLUTION:** This entire motor, excepting the inner and outer circumferential surfaces of a stator core 15 on which stator winding 16 is wound, is provided with an insulator 17 formed of synthetic resin, superior in heat resistance and insulation, to insulate the stator core 15. This motor has a printed wiring board 32 provided with a plurality of rotational position detecting elements Hu, Hv, Hw for detecting the rotational positions of permanent magnets placed on the circumference of the rotor 21, and installed on the insulator 17 formed on the stator core 15 in proximity to the coil end portion of the stator winding 16 wound on the stator core 15, in such a manner that the printed wiring board 32 is installed freely detachably.



## LEGAL STATUS

(11)特許出願公開番号

特開2000-41371

(P2000-41371A)

(43)公開日 平成12年2月8日(2000.2.8)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 2 K 29/08		H 0 2 K 29/08	5 E 3 4 8
	3/52		5 H 0 1 9
H 0 5 K 7/14		H 0 5 K 7/14	5 H 6 0 4

審査請求 未請求 請求項の数6 FD (全 10 頁)

(21)出願番号	特願平10-222306	(71)出願人	000116666 愛知電機株式会社 愛知県春日井市愛知町1番地
(22)出願日	平成10年7月21日(1998.7.21)	(72)発明者	山田 智 愛知県春日井市愛知町1番地 愛知電機株式会社内
		(72)発明者	久保池 祥雄 愛知県春日井市愛知町1番地 愛知電機株式会社内
		(72)発明者	米山 裕晃 愛知県春日井市愛知町1番地 愛知電機株式会社内

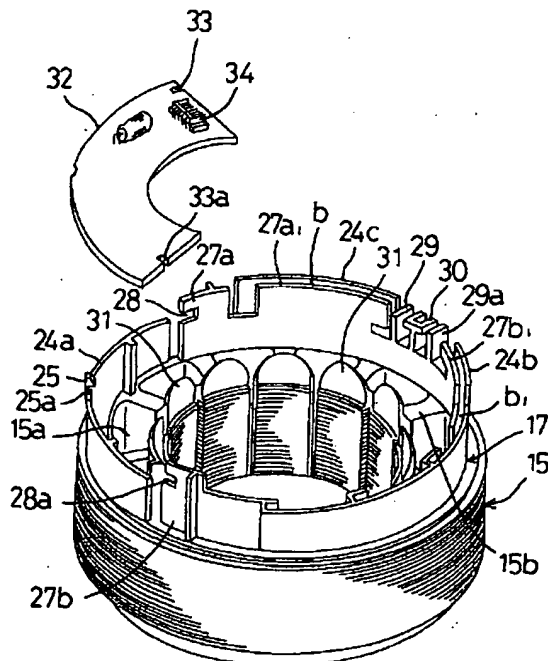
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ブラシレスモータ

(57) 【要約】

【課題】 ブラシレスモータにおいて、回転子の回転位置を検出する回転位置検出素子を取付けたプリント配線基板を、その取付構造を簡易化して、電動機の組立工数及び使用部品の低減化をはかるようにしたことを目的とする。

【解決手段】 固定子巻線16を巻装する固定子鉄心15の内、外周面を除く全域に、耐熱、絶縁性に優れた合成樹脂により固定子鉄心15を絶縁するインシュレータ17を設けた電動機において、固定子鉄心15に形成したインシュレータ17に、回転子21の外周に設けた永久磁石の回転位置を検出する複数の回転位置検出素子Hu、Hv、Hwを備えたプリント配線基板32を、固定子鉄心15に巻装した固定子巻線16のコイルエンド部に近接して取外し自在に取付けようにしたことを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 固定子巻線を巻装する固定子鉄心の内、外周面を除く全域に、耐熱、絶縁性に優れた合成樹脂により固定子鉄心を絶縁するインシュレータを設けた電動機において、前記固定子鉄心に形成したインシュレータに、回転子の外周に設けた永久磁石の回転位置を検出する複数の回転位置検出素子を備えたプリント配線基板を、前記固定子鉄心に巻装した固定子巻線のコイルエンド部に近接して取外し自在に取付けるようにしたことを特徴とするブラシレスモータ。

【請求項2】 前記固定子鉄心のインシュレータには、固定子鉄心の外周側においてプリント配線基板の外周縁下部を乗載する第1の支持壁と、プリント配線基板の外周縁に係脱自在に係合する係合溝を有する係止爪と、更に、プリント配線基板の長さ方向の両端部の外周縁側を嵌合して係止する係止溝をプリント配線基板の長さ方向端面と直交して形成した第1の支持壁より内側に位置する第2の支持壁とを具備させたことを特徴とする請求項1記載のブラシレスモータ。

【請求項3】 前記固定子鉄心のインシュレータは、固定子鉄心の外周側において、プリント配線基板の外周縁側と係脱自在に係止する係合溝を設けた係止爪を複数本突設し、固定子鉄心の内周側においては、プリント配線基板の内周縁側に穿設した取付孔を貫通突出してその頂部をプリント配線基板に融着固定する支着ピンを突出して形成したことを特徴とする請求項1記載のブラシレスモータ。

【請求項4】 前記プリント配線基板は、固定子鉄心のインシュレータに沿って弧状に形成してその外周縁側を前記インシュレータに設けた第1の支持壁に乗載し、かつ、第1の支持壁間に突設した係止爪に、前記外周縁に近接する長さ方向の両端をインシュレータの第2の支持壁に設けた係止溝にそれぞれ係脱自在に係合保持させて、固定子巻線のコイルエンド部に近接して取外し自在に取付けるようにしたことを特徴とする請求項1記載のブラシレスモータ。

【請求項5】 前記プリント配線基板は、固定子鉄心のインシュレータに沿って弧状に形成してその外周縁側を前記インシュレータに形成した係止爪に係止し、前記プリント配線基板の内周縁側は固定子鉄心の内周側においてインシュレータに突設した支着ピンを、取外し自在に貫通支持、あるいは、貫通固着して、固定子巻線のコイルエンド部に近接して取付けるようにしたことを特徴とする請求項1記載のブラシレスモータ。

【請求項6】 固定子巻線の引出線と接続させて固定子巻線に給電するリード線と、プリント配線基板より引出した回転位置検出素子に給電を行うリード線とを、固定子鉄心の外周側において第1、第2の支持壁の延長線上の位置に形成した一对の第1、第2の案内壁間を通して互いに相対する方向に導出し、かつ、これら各リード線

を導出する前記各案内壁の相対向する端末には、各リード線をほぼ直角に曲成してインシュレータに係止させた状態で個別に引出案内する係止ブロックを形成するようにしたことを特徴とする請求項1記載のブラシレスモータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば、エアコンに用いるファンモータに好適なホールIC等の回転位置検出素子を備えたブラシレスモータの改良に係わり、その目的は、前記回転位置検出素子を具備したプリント配線基板を、狭隘なデットスペースを有効利用して迅速・確実に取付け可能としたことにある。

## 【0002】

【従来の技術】従来からブラシレスモータは、例えば、図15で示すように、外周に永久磁石1を具備して一对のケース2、2aに回転子軸4a、軸受3、3aを介して回転自在に支承される回転子4と、固定子巻線5を巻回し、かつ、前記回転子4を回転自在に挿通して前記一对のケース2、2aに嵌着して取付けた固定子鉄心6と、回転子4の磁極位置を検出するホールIC等からなる回転位置検出素子7とを備えて概略構成されている。

【0003】そして、前記図15に示すブラシレスモータAは、例えば、3相の場合は各相(U、V、W相)の固定子巻線5に通電する給電用のリード線と、各相の回転位置検出素子7に励磁電流を供給するためのリード線とをそれぞれ図示しない駆動回路に接続し、前記回転位置検出素子7に駆動回路から励磁電流が供給されると、所要の回転位置検出素子7はホール電圧を発生させて、固定子巻線5の所定相のコイルを励磁(駆動回路からの励磁電流を所定相のコイルに通電)して転流制御させることにより、固定子鉄心6から発生する回転磁力により回転子4を回転するように構成されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】そして、前記回転子4の磁極位置(回転位置)を検出する回転位置検出素子7は、一般に図15に示すようにして取付けていた。即ち、図15において、ケース2aの底板片側に穿孔した孔部に、基板支持用の支持ピン(合成樹脂製)8を、ケース2a内に突出させた状態で複数本挿着し、前記支持ピン8の頂部に形成した図示しない掛止片を、回転位置検出素子7を搭載したプリント配線基板9の取付孔を通して、該取付孔の周縁に係止することにより、プリント配線基板9を支持ピン8に取付け、更に、前記プリント配線基板9に、回転子4の外周に具備した永久磁石1の周辺下部と対向して、例えば、樹脂製の板体からなる取付体10を垂直に突設し、この取付体10の頂部に、回転子4の永久磁石1と対向させて回転位置検出素子7を3相分並設していた。

【0005】然るに、前記回転位置検出素子7の取付け

においては、回転位置検出素子7を取付けた取付体10と、この取付体10を突設したプリント配線基板9が、回転子4の軸方向の延長線上の位置に取付けられている関係上、ブラシレスモータAはその軸方向の寸法が必然的に長くなり、モータ全体の形状が大きくなるという問題点を有していた。

【0006】又、プリント配線基板9の取付けに際しては、ケース2aの底板に穿孔した孔部を利用して支持ピン8を複数本挿着し、この支持ピン8を利用してケース2a内でプリント配線基板9を着着していたので、プリント配線基板9はケース2aの狭い場所での取付けとなるため、取付作業には手間がかかることはもとより、ケース2aに孔部を設けたり支持ピン8を特別に必要とするので、作業工数及び部品点数が増加しブラシレスモータの製造原価を必然的に高くするという問題もあった。

【0007】更に、回転位置検出素子7は、事前にケース2aに組込んだ状態で、取付けられているので、ケース2aに固定子鉄心6を圧入等の手段にて嵌着したとき、この固定子鉄心6を設定された所定の挿入位置でケース2aに圧入しないと、固定子鉄心6をその外周面を除きモールド樹脂にて絶縁したインシュレータ11の固定子鉄心6内周面側において、固定子巻線5の飛出を防ぐために突設した突出片12間に、回転位置検出素子7が進入せず、直接突出片12の突端と衝接して前記回転位置検出素子7を損傷したり、設置位置がずれたりして精度よく回転子4の回転位置検出ができなくなるという問題があった。

【0008】本発明は、前記の種々な問題点を鑑み、固定子鉄心に形成した絶縁性のインシュレータに、回転子の回転位置を検出する複数の回転位置検出素子を取付けたプリント配線基板を、固定子巻線に近接し、かつ、回転位置検出素子を回転子と相対向させて、ほぼ1動作に近い状態で取外し自在に取付可能としたブラシレスモータを提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載した発明は、固定子巻線を巻装する固定子鉄心の内、外周面を除く全域に、耐熱、絶縁性に優れた合成樹脂により固定子鉄心を絶縁するインシュレータを設けた電動機において、前記固定子鉄心に形成したインシュレータに、回転子の外周に設けた永久磁石の回転位置を検出する複数の回転位置検出素子を備えたプリント配線基板を、前記固定子鉄心に巻装した固定子巻線のコイルエンド部に近接して係脱自在に係合保持させて取付けるようにしたことを特徴とする。

【0010】請求項2に記載した発明は、固定子鉄心のインシュレータに、固定子鉄心の外周側においてプリント配線基板の外周縁下部を乗載する第1の支持壁と、プリント配線基板の外周縁に係脱自在に係合する係合溝を

有する係止爪と、更に、プリント配線基板の長さ方向の両端部の外周縁側を嵌合して係止する係止溝をプリント配線基板の長さ方向端面と直交して形成した前記第1の支持壁より内側に位置する第2の支持壁とを具備させたことを特徴とする。

【0011】請求項3に記載した発明において、前記固定子鉄心のインシュレータは、固定子鉄心の外周側において、プリント配線基板の外周縁側と係脱自在に係止する係合溝を設けた係止爪を複数本突設し、固定子鉄心の内周側においては、プリント配線基板の内周縁側に設けた取付孔を貫通突出して、その頂部をプリント配線基板に融着固定する着着ピンを突設して形成したことを特徴とする。

【0012】請求項4記載の発明において、前記プリント配線基板は、固定子鉄心のインシュレータに沿って弧状に形成してその外周縁側を前記インシュレータに設けた第1の支持壁に乘載し、かつ、第1の支持壁間に突設した係止爪に、前記外周縁に近接する長さ方向の両端をインシュレータの第2の支持壁に設けた係止溝にそれぞれ係脱自在に係合保持させて、固定子巻線のコイルエンド部に近接して取外し自在に取付けるようにしたことを特徴とする。

【0013】請求項5記載の発明において、前記プリント配線基板は、固定子鉄心のインシュレータに沿って弧状に形成して、その外周縁側を前記インシュレータに形成した係止爪に係止し、前記プリント配線基板の内周縁側は固定子鉄心の内周側においてインシュレータに突設した着着ピンを、取外し自在に貫通支持、あるいは、貫通固着して、固定子巻線のコイルエンド部に近接して取付けるようにしたことを特徴とする。

【0014】請求項6記載の発明は、固定子巻線の引出線と接続させて固定子巻線に給電するリード線と、プリント配線基板より引出した回転位置検出素子に給電を行うリード線とを、固定子鉄心の外周側において第1、第2の支持壁の延長線上の位置に形成した一对の第1、第2の案内壁間を通して互いに相対する方向に導出し、かつ、これら各リード線を導出する前記各案内壁の相対向する端末には、各リード線をほぼ直角に曲成してインシュレータに係止させた状態で個別に引出案内する係止ブロックを形成するようにしたことを特徴とする。

【0015】本発明は、前記のように固定子鉄心に形成した合成樹脂製のインシュレータを利用して、このインシュレータに沿って弧状に形成した複数の回転位置検出素子を有するプリント配線基板を、前記インシュレータに形成した係止爪や周壁に設けた係合溝にほぼ1動作にて固定子巻線に近接させて取付けるように構成されているので、ブラシレスモータにおいて、回転子の回転位置を検出する素子を具備するプリント配線基板を、モータ内の狭い空間を有効利用して簡易に、かつ、迅速・確実に取付けることができる。

【0016】しかも、固定子巻線と接続するリード線とプリント配線基板の端子台と接続するリード線は、それぞれインシュレータの固定子鉄心の外周側に形成した一对の案内壁の間を通し、かつ、案内壁の末端に設けた係止ブロックに係止させて引出すように構成したので、前記プリント配線基板がインシュレータに単に係合保持されていても、リード線に係止（引止）されていることにより、リード線自体に引張力が作用してプリント配線基板の係合状態が外れたり、あるいは、リード線が端子台から離脱するということが全くなく、安全・確実にリード線を支持することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例を図1ないし図7により説明する。図7において、15はブラシレスモータの固定子鉄心を示し、この固定子鉄心15は図3に示すように、一般に、けい素鋼帯等の電磁鋼板をプレス加工して複数のスロット15aと歯部15bを一体に形成した鉄心素板を所定枚数積層・固定して形成されている。図4に示す16は前記固定子鉄心15の内、外周面を除くスロット15a、歯部15bを含む上、下端面に、例えば、耐熱性の絶縁樹脂をインジェクションモールドを行って形成したインシュレータ（樹脂絶縁層）17を介して歯部15bに巻回した固定子巻線である。

【0018】そして、前記インシュレータ17を形成する場合は、図示しない金型内に固定子鉄心15を収容し、金型のインジェクションゲートから耐熱、絶縁性に優れた合成樹脂（例えば、ポリブチレンテレフタレート等）を射出し、固定子鉄心15の内、外周面を除く内面及び上、下端面に、樹脂モールドを施して所定厚のインシュレータ17を形成するものである。

【0019】次に、図7において、18、18aは固定子鉄心15を収容固定するケースで、鋼板等の金属板をプレス成形して形成されており、中央部には、軸受19、19aを嵌合するための軸受支持筐20、20aが一体的に形成されている。21は回転子で、回転子軸22に嵌着した軸受19、19aを、前記ケース18、18aの軸受支持筐20、20aに嵌入することにより、回転子21は固定子鉄心15の回転子挿入孔23に挿入されて回転自在に支承される。

【0020】つづいて、図1、2において24a、24b、24cは固定子鉄心15の外径寸法よりやや小径となして固定子鉄心15の上端面外周縁側においてインシュレータ17に上方に向けて一定の長さ突出させて形成した第1の支持壁で、これら支持壁24a～24cは本実施例では、図1に示すように、固定子鉄心15の外周縁に3分割した状態でインシュレータ17の周縁に該インシュレータ17と一体的に形成されている。そして、前記第1の支持壁24a～24cのうち、支持壁24aは後述するプリント配線基板を乗載する役目をなし、支持壁24b、24cはそれぞれ引出線（リード線）の引

出ガイドの役目を果たすように形成されている。

【0021】又、前記第1の支持壁24aの途中には、図1、5に示すように、支持壁24aの高さ位置と平行する位置に係合溝25aを凹設した係止爪25がインシュレータ17と一体に形成されて上方に突出している。更に、図3において、26a、26b、26cは第1の支持壁24bの内側に所定の間隔を保ってこの支持壁24bと一体的に形成された筒状の絶縁筒で、その上面には固定子鉄心15の中心に向けてU字状に切欠いた切欠部aがそれぞれ形成されている。

【0022】次に、第1の支持壁24aの両端部内側には、第1の支持壁24aより内側に位置し、かつ、固定子鉄心15のスロット15aの最深部と並行する位置で上方に向けてインシュレータ17と一体となして第2の支持壁27a、27bを形成し、これら一对の支持壁27a、27bの相対向する端部の上部側には、図1に示すようにプリント配線基板32に係止する係合溝28、28aが凹設されている。そして、前記係合溝28を有する第2の支持壁27aは、そのままインシュレータ17と一体となして第1の支持壁24c側に延設されて第1の案内壁27a<sub>1</sub>を設け、前記第1の支持壁24cとによって第1の案内通路bを形成する。又、第2の支持壁27bは同じく図1に示すように、その延出端に段差を設けて第1の支持壁24bに接続されるとともに、段差を有しない部位は第1の支持壁24b側に向う延長線（第1の支持壁24c側に位置する支持壁24cの端末側）上に第2の案内壁27b<sub>1</sub>をインシュレータ17と一体に形成し、この第2の案内壁27b<sub>1</sub>と第1の支持壁24bとによって第2の案内通路b<sub>1</sub>を形成する。

【0023】図1において、29、29aは前記第1、第2の案内通路b、b<sub>1</sub>の相対向する位置において、インシュレータ17上に所定の間隔（リード線が挿通できる間隔）で突設した係止ブロックで、これら係止ブロック29、29aの中央には、係止ブロック29、29aを区画する支持ブロック30が前記係止ブロック29、29aと同様にインシュレータ17と一体となって形成されている。又、固定子鉄心15の内周縁側には、図1、4で示すように、各歯部15bの位置において固定子巻線16が固定子鉄心15の中心部側に飛出すのを阻止する突出壁31が、インシュレータ17に前記固定子鉄心15の軸方向に一定の長さを有して突出して形成されている。

【0024】以上説明したように、固定子鉄心15の外周縁側には、第1、第2の支持壁24a～24c、27a、27bをはじめ第1、第2の案内壁27a<sub>1</sub>、27b<sub>1</sub>、係止爪25、係止及び支持の各ブロック29、29a、30が、内周縁側には各歯部15bの位置において突出壁31が、それぞれインシュレータ17を射出成形する際、該インシュレータ17と一体的に射出成形されて形成される。

【0025】つづいて、図1において、32は下面に回転子21の回転位置を検出する3個の回転位置検出素子Hu, Hv, Hwを所定位置に配置して取付けたプリント配線基板であり、この基板32は図1, 2, 5で示すように、固定子鉄心15の外周縁においてインシュレータ17に形成した第1の支持壁24aに乘載すべく弧状に形成されている。そして、プリント配線基板32の長さ方向の両端部には、第2の支持壁27a, 27bに設けた係止溝28, 28aと係脱自在に係合する係止孔33, 33aが凹設されている。34はプリント配線基板32の上面に取付けた端子台で、図14に示すように、前記回転位置検出素子Hu, Hv, Hw及びこれら回転位置検出素子Hu, Hv, Hwと接続される電源、接地用の各端子ピンd, e, fが、それぞれ所要の抵抗R、コンデンサC等の電気部品を介して回転位置検出素子Hu, Hv, Hwと電気的に接続されている。

【0026】前記プリント配線基板32を図2, 7に示すように、固定子鉄心15に取付ける場合について説明する。最初に、プリント配線基板32を図1のように、インシュレータ17に形成した第1の支持壁24a上に配置し、この状態で、プリント配線基板32をその両端部の係止孔33, 33aを、それぞれ第2の支持壁27a, 27bの係合溝28, 28aと対応させて係合させるとともに、第1の支持壁24a上に載せて係止爪25の係合溝25aに外周縁に係合させることにより、前記プリント配線基板32は図2, 5に示すように、第1の支持壁24a上にほぼ1動作で係止爪25及び第2の支持壁27a, 27bと係合させた状態で、迅速・確実に乗載保持させることができる。即ち、図7に示すように、プリント配線基板32を固定子巻線16のコイルエンド部に近接させて、水平状態（回転子21の軸方向と直交する方向）に設置することができる。

【0027】図6において、前記プリント配線基板32には、その端子台34に設けた各端子ピンd, e, fと差込接続可能な端子金具36を介して回転位置検出素子Hu, Hv, Hwに通電を行うリード線37（5本）を接続する。前記リード線37は端子金具36を端子台34の端子ピンd, e, fに接続したあとは、図6に示すように、端子金具36から横方向に導出したあと、第1の支持壁24cと第1の案内壁27a1とによって形成される第1の案内通路bでは、縦方向に一本づつ縦並びにした状態で、前記案内通路bに挿入し係止ブロック29の位置まで引出す。

【0028】前記係止ブロック29まで引出したリード線37は、図6に示すように、係止ブロック29と対応する第1の案内通路bから引出したあと、一旦固定子巻線16側に回してから係止ブロック29と支持ブロック30との間の隙間に約90°曲成した状態で挿入し、引出方向とはほぼ直交させてインシュレータ17から固定子鉄心15の外方に導出するものである。この結果、前記

回転位置検出素子Hu, Hv, Hw給電用のリード線37は、その引出方向に対し約90°曲成して係止ブロック29に係止させた状態で引出すことができるので、固定子鉄心15の外方からリード線37を引抜こうとする力が作用しても、リード線37は係止ブロック29に係止されて抜脱することはない。又、リード線37が係止ブロック29の上方に移動しようとしたときは、支持ブロック30の頂部がT字型に形成されているので、リード線37自体が上方に抜脱することもない。

【0029】次に固定子巻線16の各相から引出した引出線U, V, W（図4参照）を、電源と固定子巻線16とを接続するリード線38にて接続する場合は、各引出線U, V, Wとリード線38とを個別に接続したあと、それぞれの接続部を、第1の支持壁24bと一体的に形成した筒状の絶縁筒26a~26cに挿入し、これら絶縁筒26a~26cの切欠部aからそれぞれリード線38を図6で示すように、固定子鉄心15の中心部に向けて引出す。

【0030】このあと、係止ブロック29a側に曲成し第1の支持壁24bに沿って第2の案内通路b1まで導き、第1の支持壁24bと第2の案内壁27b1とによって形成される前記第2の案内通路b1にリード線38を縦方向に並べて挿入し、この第2の案内通路b1の出口側、即ち係止ブロック29aの位置まで引き出したら、前記リード線37と同様にリード線38を係止ブロック29aを巻くような状態で約90°曲成して、係止ブロック29aと支持ブロック30との隙間に挿入し、この隙間から直接引出方向に対して直交させた状態でインシュレータ17より固定子鉄心15の外方に引出す。

【0031】このように、回転位置検出素子Hu, Hv, Hwに給電を行うリード線37と、固定子巻線16に給電を行うリード線38は、互いに相対する方向から引出すものの、固定子鉄心15からの引出しは、それぞれ係止ブロック29, 29aに係止させた状態で共通の支持ブロック30を利用して引出すように構成されているので、リード線37, 38の引出しを分散して行うことが可能となり、リード線37, 38を引出すためのスペースを固定子巻線16のコイルエンド部の狭い空所を有効活用して引出すことができるとともに、個別に形成した第1, 第2の案内通路b, b1と、同じく個別に設けた係止ブロック29, 29aを活用することにより、前記リード線37, 38を外力に対抗して抜脱不能に引出すことができ利便である。

【0032】次に、図8ないし図13により本発明の第2実施例について説明する。第1実施例と異なる点は、プリント配線基板32の取付構造である。即ち、図8において、固定子鉄心15の外周縁側において、一對の係止爪25b, 25bを、所定の間隔（プリント配線基板32aの外周側に設けた係合凹部40と対応する位置）を保ってインシュレータ17と一体に形成して上方に突

設し、又、固定子鉄心15の内周縁側においては、固定子巻線16が固定子鉄心15の中心側に飛出すのを阻止する係止ピン41を、固定子鉄心15の歯部15bの位置においてインシュレータ17と一体に形成して上方に突設させる。一方、プリント配線基板32a側には、前記係止ピン41を挿通する透孔42が係止ピン41と対応する位置に穿孔されている。

【0033】そして、前記プリント配線基板32aの取付けに当っては、固定子鉄心15上方の基板取付位置にプリント配線基板32aを配置し、その外周部の端縁に係止爪25b、25bを、その係合溝25b<sub>1</sub>、25b<sub>1</sub>とプリント配線基板32a側の係合凹部40とを係合させて係止させると同時に、透孔42にインシュレータ17の内周縁側に突設した係止ピン41(4本)を、図9に示すように貫通突出させて、前記プリント配線基板32aを固定子巻線16のコイルエンド部上方に、係止爪25b、25b及び係止ピン41を介して載置する。このあと、プリント配線基板32a上に突出する任意の係止ピン41(2本)の頂部を、図示しない加熱手段により溶融させてプリント配線基板32aに溶着し、基板32aが係止ピン41から抜脱するのを阻止する。

【0034】つづいて、プリント配線基板32aから引出されるリード線37及び固定子巻線16の引出線U、V、W(図11参照)と接続して導出するリード線38は、図13で示すように、第1実施例で説明した構成と同様にして固定子鉄心15の外方に引出すように構成してあるので、詳細な説明は割愛する。プリント配線基板32aより引出されるリード線37は、図13に示すように、固定子鉄心15の外周縁側において、インシュレータ17と一体に形成した第1の支持壁24cと第1の案内壁27a<sub>1</sub>との間に形成される第1の案内通路bを通して係止ブロック29のところまで引出し、この係止ブロック29を巻回するようにして係止ブロック29と支持ブロック30との隙間に挿通して固定子鉄心15の外方に引出す。

【0035】又、固定子巻線16の引出線U、V、Wと接続したリード線38は、その接続部を第1の支持壁24b内側に形成した絶縁筒26a~26cに挿入したあと、リード線38のみを第1の支持壁24bと第2の案内壁27b<sub>1</sub>とによって形成される第2の案内通路b<sub>1</sub>に導出し、この案内通路b<sub>1</sub>の終端から係止ブロック29aに回して、係止ブロック29aと支持ブロック30との間の隙間を利用して固定子鉄心15の外方に引出すようになっており、リード線37、38自体は係止ブロック29、29aに係止して引出すようにしているので、外力が作用して抜脱することがない点は第1実施例と同様である。

【0036】

【発明の効果】本発明は、以上説明したように、固定子鉄心に形成した合成樹脂製のインシュレータを利用し

て、このインシュレータに沿って弧状に形成した複数の回転位置検出素子を取付けたプリント配線基板を、前記インシュレータに形成した係止爪や周壁に設けた係合溝にはば1動作で固定子巻線に近接させて取付けるように構成したので、ブラシレスモータにおいて、回転子の回転位置を検出する素子を備えたプリント配線基板を、モータ内の狭隘な空間を有効利用して簡易に、かつ、迅速・確実に取付けることができる。

【0037】しかも、前記プリント配線基板は係止爪等による嵌合方式で取付部が形成されているので、従来のように、基板を取付けるための支持ピン等が不要となるため、電動機の組立作業が効率的に行えとともに、プリント配線基板自体を固定子鉄心に近接して取付けるように構成されているので、電動機の軸方向の寸法を短くすることができ、ブラシレスモータを小型、軽量で、かつ、経済的に製作することができる。

【0038】又、固定子巻線を接続するリード線とプリント配線基板の端子台と接続するリード線は、それぞれインシュレータの固定子鉄心の外周側に形成した一对の案内壁の間を通し、かつ、案内壁の末端に設けた係止ブロックに係止させて引出すように構成したので、前記プリント配線基板がインシュレータに単に係合されていても、リード線の係止により、リード線自体に引張力が作用してプリント配線基板の係合状態が外れたり、あるいは、リード線が端子台から離脱するということが全くないので、安全・確実にリード線及びプリント配線基板を支持することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のブラシレスモータにおいて、プリント配線基板とインシュレータとを分解して示す斜視図である。

【図2】本発明のブラシレスモータにプリント配線基板を取付けた状態を示す斜視図である。

【図3】インシュレータを施した固定子鉄心の平面図である。

【図4】同じくインシュレータを施した固定子鉄心に固定子巻線を巻回した状態を示す平面図である。

【図5】固定子鉄心にプリント配線基板を取付けた状態を示す側面図である。

【図6】ブラシレスモータの要部を示す平面図である。

【図7】本発明のブラシレスモータの一部切欠断面図である。

【図8】本発明のブラシレスモータの第2実施例において、プリント配線基板とインシュレータとを分解して示す斜視図である。

【図9】同じく、第2実施例においてブラシレスモータにプリント配線基板を取付けた状態を示す斜視図である。

【図10】第2実施例において、インシュレータを施した固定子鉄心の平面図である。

11

【図11】同じく固定子鉄心に固定子巻線を巻回した状態を示す平面図である。

【図12】第2実施例において、固定子鉄心にプリント配線基板を取付けた状態を示す側面図である。

【図13】第2実施例において、ブラシレスモータの要部を示す平面図である。

【図14】回転位置検出素子の結線状態を説明するための回路図である。

【図15】従来のブラシレスモータの要部を切欠いて示す断面図である。

【符号の説明】

15 固定子鉄心

16 固定子巻線

17 インシュレータ

18, 18a ケース

21 回転子

12

24a, 24b, 24c 第1の支持壁

25, 25b 係止爪

27a, 27b 第2の支持壁

27a<sub>1</sub>, 27b<sub>1</sub> 第1, 第2の案内壁

28, 28a 係止溝

29, 29a 係止ブロック

30 支持ブロック

31 突出壁

32, 32a プリント配線基板

10 34 端子台

36 端子金具

37, 38 リード線

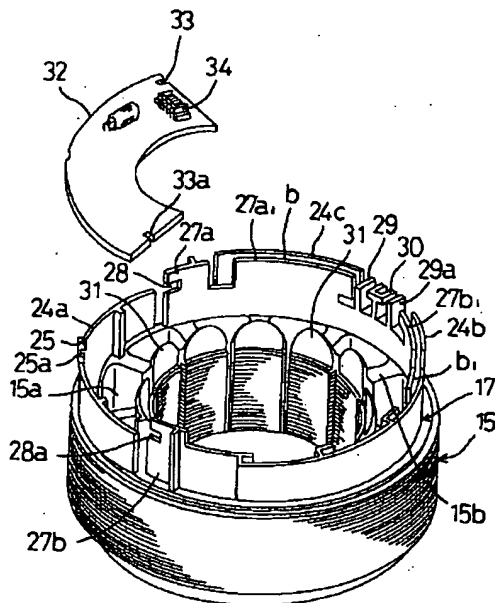
41 係止ピン

Hu, Hv, Hw 回転位置検出素子

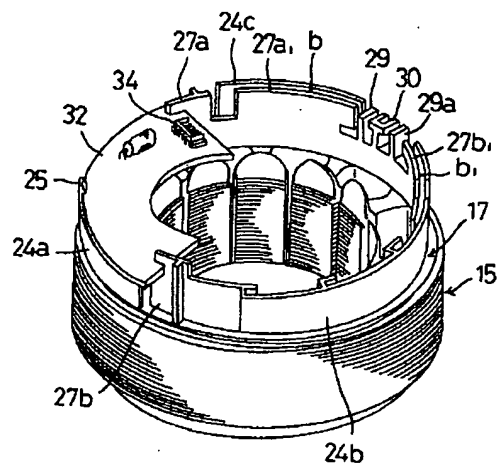
42 透孔

b, b<sub>1</sub> 第1, 第2の案内通路

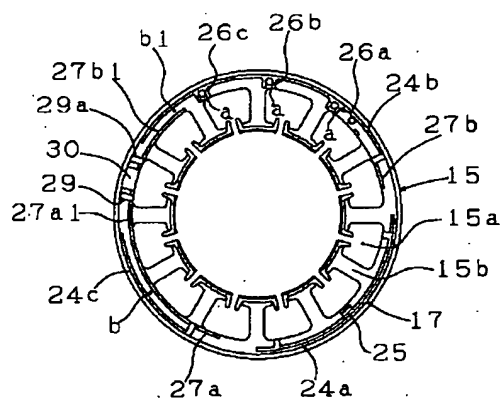
【図1】



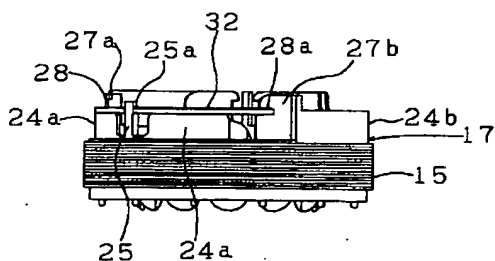
【図2】



【図3】

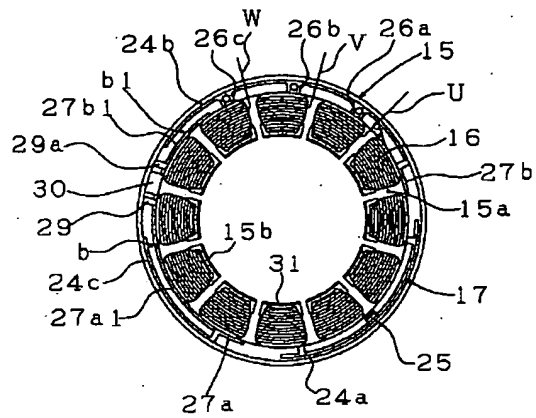


【図5】

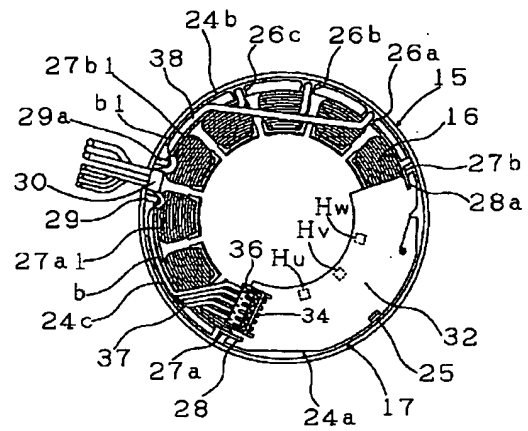




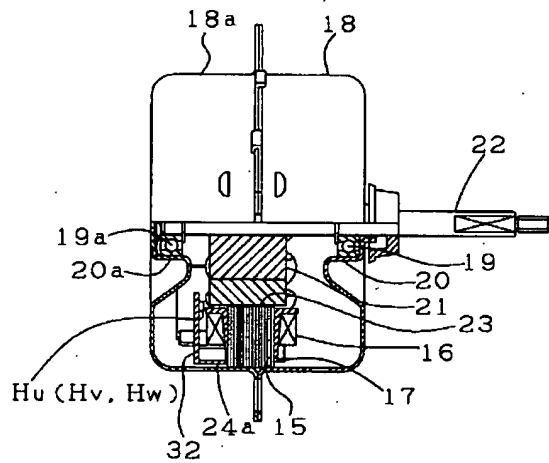
【図4】



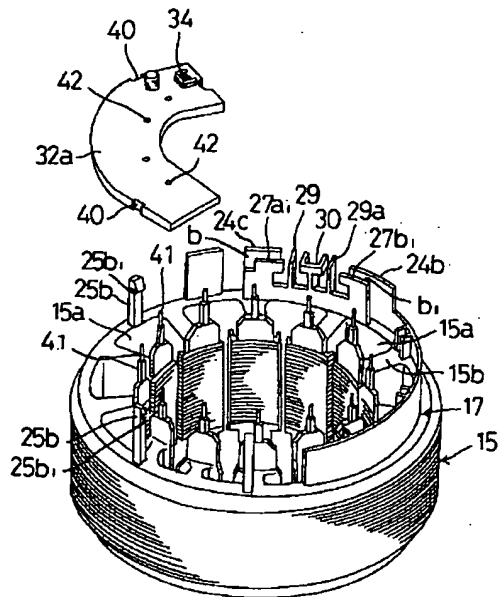
【図6】



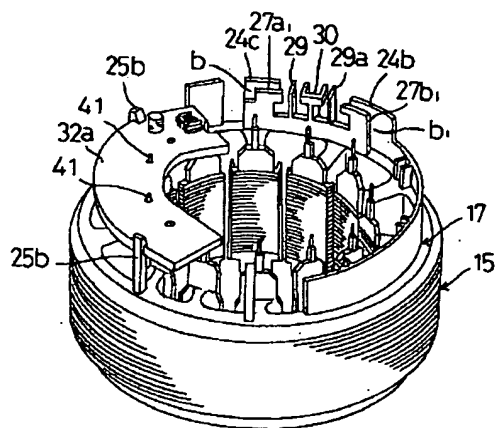
【図7】



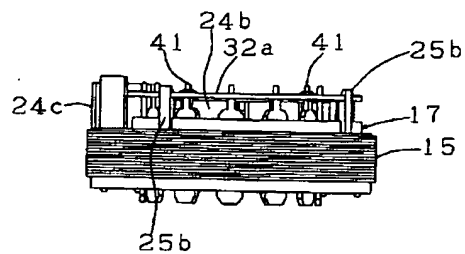
【図8】



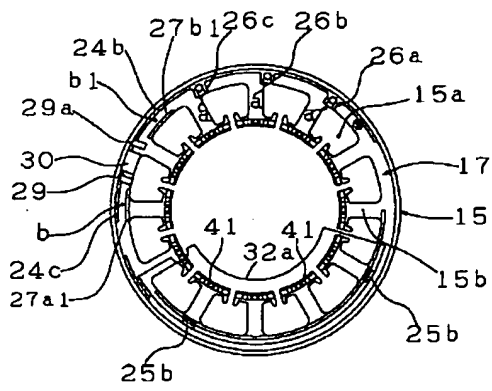
【図9】



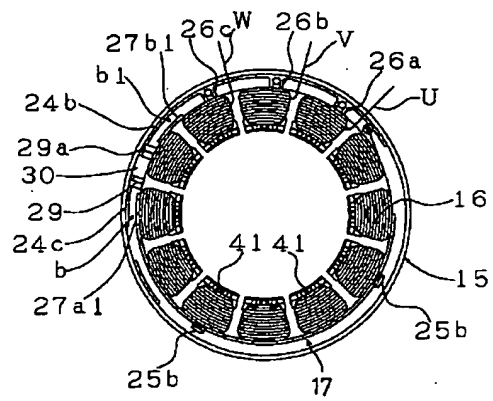
【図12】



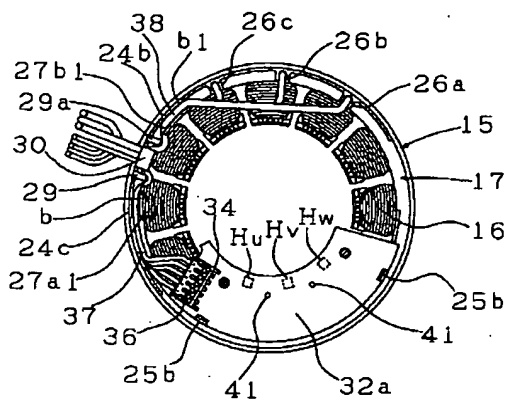
【図10】



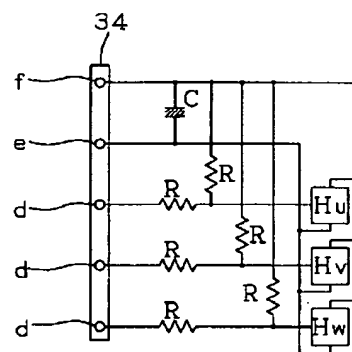
【図11】



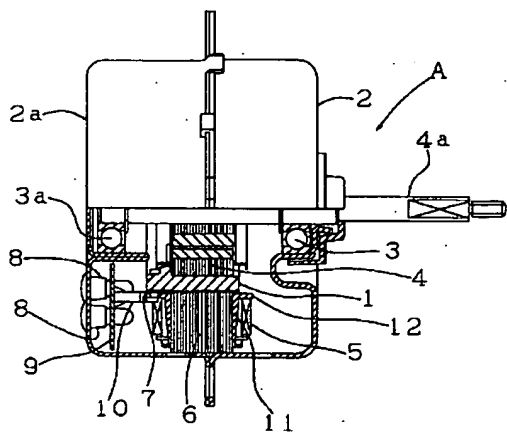
【図13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5E348 AA12 AA27 AA34 AA37  
5H019 AA10 BB01 BB15 BB20 CC03  
CC07 DD01 EE14  
5H604 AA08 BB01 BB17 CC01 CC05  
CC11 QB04

Yamada JP 2000-041371

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] In the brushless motor of this invention, it is the perspective view disassembling and showing a printed-circuit board and an insulator.

[Drawing 2] It is the perspective view showing the condition of having attached the printed-circuit board in the brushless motor of this invention.

[Drawing 3] It is the top view of the stator core which gave the insulator.

[Drawing 4] It is the top view showing the condition of having wound the stator winding around the stator core which similarly gave the insulator.

[Drawing 5] It is the side elevation showing the condition of having attached the printed-circuit board in the stator core.

[Drawing 6] It is the top view showing the important section of a brushless motor.

[Drawing 7] a part of brushless motor of this invention -- it is a notching sectional view.

[Drawing 8] In the 2nd example of the brushless motor of this invention, it is the perspective view disassembling and showing a printed-circuit board and an insulator.

[Drawing 9] It is the perspective view showing the condition of having attached the printed-circuit board in the brushless motor in the 2nd example, similarly.

[Drawing 10] In the 2nd example, it is the top view of the stator core which gave the insulator.

[Drawing 11] It is the top view showing the condition of similarly having wound the stator winding around the stator core.

[Drawing 12] In the 2nd example, it is the side elevation showing the condition of having attached the printed-circuit board in the stator core.

[Drawing 13] In the 2nd example, it is the top view showing the important section of a brushless motor.

[Drawing 14] It is a circuit diagram for explaining the connection condition of a rotation location sensing element.

[Drawing 15] It is a notching \*\*\*\*\* sectional view about the important section of the conventional brushless motor.

[Description of Notations]

15 Stator Core

16 Stator Winding

17 Insulator

18 18a Case

21 Rotator

24a, 24b, 24c The 1st retaining wall

25 25b Stop pawl

27a, 27b The 2nd retaining wall

27a1, 27b1 The 1st, 2nd guidance wall

28 28a Stop slot

29 29a Stop block

30 Support Block

31 Protrusion Wall

32 32a Printed-circuit board

34 Terminal Block

36 Terminal Metallic Ornaments

37 38 Lead wire

41 Stop Pin

Hu, Hv, Hw Rotation location sensing element

42 Bore

b, b1 The 1st, 2nd guidance path

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

## Untitled

[0001]

[Field of the Invention] With respect to amelioration of the brushless motor equipped with rotation location sensing elements, such as a hole IC for the fan motor used for an air-conditioner with suitable this invention, the purpose is in quick and having used the narrow DETTO tooth space effectively and having certainly enabled anchoring of the printed-circuit board possessing said rotation location sensing element.

[0002]

[Description of the Prior Art] A brushless motor from the former For example, the rotator 4 possesses a permanent magnet 1 on a periphery and bearing of the rotation of is made free to the cases 2 and 2a of a pair through rotor-axis 4a and Bearing 3 and 3a as drawing 15 shows, A stator winding 5 is inserted in for said rotator 4, enabling winding and free rotation, it has the stator core 6 attached and attached in the cases 2 and 2a of said pair, and the rotation location sensing element 7 which consists of a hole IC which detects the magnetic pole location of a rotator 4, and the outline configuration is carried out.

[0003] And the brushless motor A shown in said drawing 15 For example, the lead wire for electric supply which energizes to the stator winding 5 of each phase (U, V, W phase) in the case of a three phase circuit, If the lead wire for supplying an exciting current is connected to the rotation location sensing element 7 of each phase in the drive circuit which is not illustrated, respectively and an exciting current is supplied to said rotation location sensing element 7 from a drive circuit By generating the Hall voltage, exciting the coil of the predetermined phase of a stator winding 5 (the exciting current from a drive circuit being energized in the coil of a predetermined phase), and carrying out commutation control, the necessary rotation location sensing element 7 is constituted so that a rotator 4 may be rotated by the rotation magnetism generated from a stator core 6.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] And generally, as the rotation location sensing element 7 which detects the magnetic pole location (rotation location) of said rotator 4 was shown in drawing 15, it was attached in it. In drawing 15, to the pore which punched bottom plate one side of case 2a, namely, the support pin 8 for substrate support (product made of synthetic resin) By inserting two or more in the condition of having made it projecting in case 2a, letting the mounting hole of a printed-circuit board 9 in which the rotation location sensing element 7 was carried for the piece of hanging which was formed in the crowning of said support pin 8, and which is not illustrated pass, and stopping to the periphery of this mounting hole Attach a printed-circuit board 9 in the support pin 8, and it counters further with the circumference lower part of the permanent magnet 1 provided in said printed-circuit board 9 at the periphery of a rotator 4. For example, protruded perpendicularly, the attachment object 10 which consists of a board made of resin was made to counter the crowning of this attachment object 10 with the permanent magnet 1 of a rotator 4, and the rotation location sensing element 7 was installed by the three phase circuit.

[0005] a brushless motor A had the trouble that the dimension of those shaft orientations becomes long inevitably, and the configuration of the whole motor becomes large, on the relation by which the printed-circuit board 9 which protruded the appropriate attachment object 10 which attached [ in / it is alike and / anchoring of said rotation location sensing element 7 ] the rotation location sensing element 7, and this attachment object 10 is attached in the location on the production of the shaft orientations of a rotator 4.

[0006] Moreover, anchoring of a printed-circuit board 9 is faced. Since two or more support pins 8 were inserted using the pore which punched the bottom plate of case 2a and \*\* arrival of the printed-circuit board 9 was carried out within case 2a using this support pin 8 Since a printed-circuit board 9 serves as anchoring in the narrow location of case 2a, that attachment takes time and effort prepares a pore in case 2a or it needs the support pin 8 specially from the first An activity man day and components mark increased, and there was also a problem of making the manufacturing cost of a brushless motor high inevitably.

[0007] Furthermore, the rotation location sensing element 7 is in the condition included in case 2a in advance. Since it was attached, when a stator core 6 is attached in case 2a with means, such as press fit, In the stator-core 6 inner-skin side of the insulator 11 with which the stator core 6 was insulated by mold resin except for that peripheral face when not pressed fit in case 2a in the predetermined insertion point which had this stator core 6 set up It projected, and the rotation location sensing element 7 did not advance between pieces 12, but there was a problem of \*\*\*\*(ing) with the tip of the piece 12 of a direct protrusion, and damaging said rotation location sensing element 7, or an installation location shifting, and rotation location detection of a rotator 4 becoming impossible in precision which protruded in order to prevent \*\*\*\* of a stator winding 5.

[0008] This invention aims at offering the brushless motor whose attachment approaches the insulating insulator formed in the stator core at a stator winding in the printed-circuit board which attached two or more rotation location sensing elements which detect the rotation location of a rotator, and made carry out phase opposite of the rotation location sensing element with a rotator, and demounted in the condition near about 1 actuation, and was enabled free in view of the trouble that above is various.

[0009]

## Untitled

[Means for Solving the Problem] In the motor which formed the insulator with which a stator core is insulated with synthetic resin excellent in a heatproof and insulation in the whole region except a peripheral face among the stator cores where invention indicated to claim 1 loops around a stator winding The printed-circuit board which equipped the insulator formed in said stator core with two or more rotation location sensing elements which detect the rotation location of a permanent magnet established in the periphery of a rotator It is characterized by approaching the coil and the section of a stator winding around which said stator core was looped, enabling engagement maintenance of the engaging and releasing, and making it attach.

[0010] The 1st retaining wall to which invention indicated to claim 2 \*\*\*\* the periphery marginal lower part of a printed-circuit board to the insulator of a stator core at the periphery side of a stator core, The stop pawl which has the engagement slot which engages with the periphery edge of a printed-circuit board free [ engaging and releasing ],

Furthermore, it is characterized by making the 2nd retaining wall located inside said 1st retaining wall which intersected perpendicularly with the die-length direction end face of a printed-circuit board, and formed the stop slot which fits in and stops the periphery veranda of the both ends of the die-length direction of a printed-circuit board provide.

[0011] In invention indicated to claim 3 the insulator of said stator core Two or more protrude and the stop pawl which established the periphery veranda of a printed-circuit board and the engagement slot which stops free [ engaging and releasing ] in the periphery side of a stator core is set to the inner circumference side of a stator core. The penetration protrusion of the mounting hole established in the inner circumference veranda of a printed-circuit board is carried out, and it is characterized by having protruded and forming the \*\* arrival pin which carries out welding immobilization of the crowning at a printed-circuit board.

[0012] In invention according to claim 4 said printed-circuit board It \*\*\*\* to the 1st retaining wall which formed in the arc along with the insulator of a stator core, and established the periphery veranda in said insulator. And it is characterized by making the stop slot which established the both ends of the die-length direction close to said periphery edge in the 2nd retaining wall of an insulator enable engagement maintenance of the engaging and releasing respectively, approaching at the coil and the section of a stator winding, demounting on the stop pawl which protruded between the 1st retaining wall, and making it attach free at it.

[0013] In invention according to claim 5 said printed-circuit board It stops on the stop pawl which formed in the arc along with the insulator of a stator core, and formed the periphery veranda in said insulator. It is characterized by demounting the inner circumference veranda of said printed-circuit board, penetration-supporting or penetration fixing free, approaching the coil and the section of a stator winding, and attaching the \*\* arrival pin which protruded on the insulator at the inner circumference side of a stator core.

[0014] The lead wire which invention according to claim 6 connects to the leader line of a stator winding, and supplies electric power to a stator winding, The lead wire which supplies electric power to the rotation location sensing element pulled out from the printed-circuit board It draws in the direction which faces the periphery side of a stator core mutually through between the 1st of the pair formed in the location on the production of the 1st and 2nd retaining wall, and the 2nd guidance wall. And where it curved each lead wire at the right angle mostly and an insulator is stopped, it is characterized by forming the stop block which carries out drawer guidance according to an individual at the terminal in which said each guidance wall which derives each [ these ] lead wire carries out phase opposite.

[0015] This invention uses the insulator made of synthetic resin formed in the stator core as mentioned above. The printed-circuit board which has two or more rotation location sensing elements formed in the arc along with this insulator Since it is constituted so that the engagement slot established in the stop pawl formed in said insulator or the peripheral wall may be made to approach a stator winding and it may attach in it in about 1 actuation In a brushless motor, the narrow space in a motor can be used effectively and the printed-circuit board possessing the component which detects the rotation location of a rotator can be attached quickly and certainly simply.

[0016] And the lead wire linked to the lead wire linked to a stator winding, and the terminal block of a printed-circuit board Since it constituted so that through and the stop block formed in the end of a guidance wall might be made to stop between the guidance walls of the pair formed in the periphery side of the stator core of an insulator, respectively and it might be pulled out Even if engagement maintenance of said printed-circuit board is only carried out at the insulator saying [ that tensile force acts on the lead wire itself, the engagement condition of a printed-circuit board separates, or lead wire secedes from a terminal block by stopping lead wire (detention) ] -- completely -- there is nothing -- insurance - lead wire can be supported certainly.

[0017]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, drawing 1 thru/or drawing 7 explain the example of this invention. In drawing 7 , 15 shows the stator core of a brushless motor, and as shown in drawing 3 , this stator core 15 carries out the number laminating of predetermined leaves and immobilization of the iron core blank which carried out press working of sheet metal of the magnetic steel sheets, such as a silicon steel band, and generally formed two or more slot 15a and tooth part 15b in one, and is formed. 16 shown in drawing 4 is the stator winding which wound heat-resistant insulating resin around tooth part 15b in the lower limit side through the insulator (resin insulating layer) 17 which formed by performing injection molding, when

Untitled

slot 15a except a peripheral face and tooth part 15b are included among said stator cores 15.

[0018] And when forming said insulator 17, a stator core 15 is held in the metal mold which is not illustrated, the synthetic resin (for example, polybutylene terephthalate etc.) which was excellent in a heatproof and insulation from the injection gate of metal mold is injected, among stator cores 15, resin mold is given to a lower limit side and the insulator 17 of given thickness is formed in it the inside except a peripheral face, and a top.

[0019] Next, in drawing 7, 18 and 18a is the case which carries out hold immobilization of the stator core 15, carries out press forming of the metal plates, such as a steel plate, and is formed, and bearing \*\*\*\*\* 20 and 20a for fitting in Bearing 19 and 19a is formed in the center section in one. 21 is a rotator, by inserting in bearing \*\*\*\*\* 20 and 20a of said cases 18 and 18a the bearing 19 and 19a attached in the rotor axis 22, a rotator 21 is inserted in the rotator insertion hole 23 of a stator core 15, and bearing of the rotation of it is made free.

[0020] It continues, 24a, 24b, and 24c make with a minor diameter a little from the outer-diameter dimension of a stator core 15 in drawing 1 and 2, and it is the 1st fixed retaining wall which was made to carry out a die-length protrusion and was formed towards the upper part at an insulator 17 on the upper limit side periphery veranda of a stator core 15. These retaining walls 24a-24c are formed in the periphery of an insulator 17 in one with this insulator 17 in the condition of having trichotomized into the periphery edge of a stator core 15 at this example, as shown in drawing 1. And in the duty which \*\*\*\* the printed-circuit board which retaining-wall 24a mentions later among said 1st retaining wall 24a-24c, nothing and retaining walls 24b and 24c are formed so that the duty of the drawer guide of a leader line (lead wire) may be achieved, respectively.

[0021] Moreover, in the middle of said 1st retaining-wall 24a, as shown in drawing 1 and 5, the stop pawl 25 which cut engagement slot 25a in the height location of retaining-wall 24a and the parallel location was formed in an insulator 17 and one, and it has projected up. Furthermore, in drawing 3, 26a, 26b, and 26c are the tubed insulating cylinders which maintained predetermined spacing inside 1st retaining-wall 24b, and were formed in it in one with this retaining-wall 24b, and the notching \*\*\*\* notch a is formed in that top face in the shape of U character towards the core of a stator core 15, respectively.

[0022] next, inside [ both-ends ] 1st retaining-wall 24a Make with an insulator 17 and one towards the upper part in the location which is located inside 1st retaining-wall 24a, and is concurrent with the deepest part of slot 15a of a stator core 15, and the 2nd retaining wall 27a and 27b is formed. The engagement slots 28 and 28a which stop a printed-circuit board 32 as shown in drawing 1 are cut in the upper part side of the edge as for which the retaining walls 27a and 27b of these pairs carry out phase opposite. And it makes with an insulator 17 and one as it is, is installed in the 1st retaining-wall 24c side, and 2nd retaining-wall 27a which has said engagement slot 28 is the 1st guidance wall 27a1. It prepares and the 1st guidance path b is formed by said 1st retaining-wall 24c. Moreover, while 2nd retaining-wall 27b prepares a level difference in the extension edge and is similarly connected [ drawing 1 ] by 1st retaining-wall 24b so that it may be shown The part which does not have a level difference is the 2nd guidance wall 27b1 to the 1st retaining-wall 24b side on the other production (terminal side of retaining-wall 24c located in the 1st retaining-wall 24c side). It forms in an insulator 17 and one. This 2nd guidance wall 27b1 It is the 2nd guidance path b1 by 1st retaining-wall 24b. It forms.

[0023] Setting to drawing 1, 29 and 29a is the said 1st and 2nd guidance path b and b1. It is the stop block which protruded on the insulator 17 at the predetermined spacing (spacing which can insert in lead wire) in the location which carries out phase opposite. The support block 30 which divides the stop blocks 29 and 29a is formed in the center of these stop blocks 29 and 29a united with the insulator 17 like said stop blocks 29 and 29a. Moreover, as shown in drawing 1 and 4, the protrusion wall 31 which prevents that a stator winding 16 elutriates to the core side of a stator core 15 in the location of each tooth part 15b has die length fixed to the shaft orientations of said stator core 15 in an insulator 17, and is projected and formed in the inner circumference veranda of a stator core 15.

[0024] As explained above, in the periphery veranda of a stator core 15 The 1st and 2nd retaining wall 24a-24c, and 27a and 27b are begun. Each blocks 29, 29a, and 30 of the 1st and 2nd guidance wall 27a1, 27b1, the stop pawl 25, a stop, and support In case it projects in the location of each tooth part 15b in an inner circumference veranda and a wall 31 carries out injection molding of the insulator 17, respectively, injection molding is carried out to this insulator 17 in one, and it is formed.

[0025] It continues, and in drawing 1, 32 is the printed-circuit board which arranges and attached in the predetermined location three rotation location sensing elements Hu, Hv, and Hw which detect the rotation location of a rotator 21 on the inferior surface of tongue, and this substrate 32 is formed in the arc that it should \*\*\*\* to 1st retaining-wall 24a formed in the insulator 17 in the periphery edge of a stator core 15, as shown in drawing 1, and 2 and 5. and -- a printed-circuit board -- 32 -- die length -- a direction -- both ends -- \*\*\*\* -- the -- two -- a retaining wall -- 27 -- a -- 27 -- b -- having prepared -- a stop -- a slot -- 28 -- 28 -- a -- engaging and releasing -- free -- being engaged -- a stop -- a hole -- 33 -- 33 -- a -- cutting a groove -- having -- \*\*\*\* . 34 is the terminal block attached in the top face of a printed-circuit board 32, and as shown in drawing 14, the power source and each terminal pins d, e, and f for touch-down which are connected with said rotation location sensing elements Hu, Hv, and Hw and these rotation location sensing elements Hu, Hv, and Hw are electrically connected with the

## Untitled

rotation location sensing elements Hu, Hv, and Hw through electrical parts, such as the necessary resistance R and Capacitor C, respectively.

[0026] The case where said printed-circuit board 32 is attached in a stator core 15 as shown in drawing 2 and 7 is explained. First, a printed-circuit board 32 is arranged on 1st retaining-wall 24a formed in the insulator 17 like drawing 1. In this condition While making the stop holes 33 and 33a of the both ends correspond with the engagement slots 28 and 28a of the 2nd retaining wall 27a and 27b, respectively and making a printed-circuit board 32 engaged By carrying on 1st retaining-wall 24a, and making a periphery edge engage with engagement slot 25a of the stop pawl 25 As shown in drawing 2 and 5, on 1st retaining-wall 24a, in about 1 actuation, said printed-circuit board 32 is in the condition made to engage with the stop pawl 25 and the 2nd retaining wall 27a and 27b, and can carry out \*\*\*\* maintenance quickly and certainly. That is, as shown in drawing 7, a printed-circuit board 32 can be made to be able to approach the coil and the section of a stator winding 16, and can be installed in a level condition (direction which intersects perpendicularly with the shaft orientations of a rotator 21).

[0027] In drawing 6, the lead wire 37 (5) which energizes to the rotation location sensing elements Hu, Hv, and Hw through each terminal pins d, e, and f and the terminal metallic ornaments 36 in which spigot connection is possible which were formed in the terminal block 34 is connected to said printed-circuit board 32. After said lead wire 37 connects the terminal metallic ornaments 36 to the terminal pins d, e, and f of a terminal block 34 1st retaining-wall 24c and the 1st guidance wall 27a1 as shown in drawing 6, after drawing from the terminal metallic ornaments 36 in a longitudinal direction At the 1st guidance path b formed, where it makes one at a time into a vertical list in a lengthwise direction, it inserts in said guidance path b, and pulls out to the location of the stop block 29.

[0028] Where about 90 degrees is curved at the clearance between the stop block 29 and the support block 30 once it turned to the stator winding 16 side after pulling out from the stop block 29 and the 1st corresponding guidance path b, insert in drawing 6 the lead wire 37 pulled out to said stop block 29, and it makes it intersect perpendicularly with the direction of a drawer mostly so that it may be shown, and is derived from an insulator 17 to a way outside a stator core 15. Consequently, lead wire 37 is stopped by the stop block 29, and said rotation location sensing elements Hu and Hv and the lead wire 37 for Hw electric supply do not pull it out, even if the force which is going to draw out lead wire 37 from a way outside a stator core 15 acts, since it can pull out where it curved about 90 degrees to that direction of a drawer and the stop block 29 is stopped. Moreover, since the crowning of the support block 30 is formed in the T character mold when lead wire 37 tends to move above the stop block 29, lead-wire 37 the very thing does not pull out up.

[0029] Next, when connecting the leader lines U, V, and W (refer to drawing 4) pulled out from each phase of a stator winding 16 with the lead wire 38 which connects a power source and a stator winding 16 After connecting each leader lines U, V, and W and lead wire 38 according to an individual, each connection It inserts in 1st retaining-wall 24b and the tubed insulating cylinders 26a-26c formed in one, and lead wire 38 is pulled out towards the core of a stator core 15, as drawing 6 shows, respectively from the notch a of these insulation cylinders 26a-26c.

[0030] then, the stop block 29a side -- curving -- 1st retaining-wall 24b -- meeting -- 2nd guidance path b1 It leads. up to -- 1st retaining-wall 24b and 2nd guidance wall 27b1 Said 2nd guidance path b1 formed Lead wire 38 is put in order and inserted in a lengthwise direction. This 2nd guidance path b1 If it pulls out to the location of an outlet side, i.e., stop block 29a, about 90 degrees of lead wire 38 as well as said lead wire 37 will be curved in the condition that stop block 29a is rolled. It inserts in the clearance between stop block 29a and the support block 30, and pulls out from an insulator 17 to a way outside a stator core 15 in the condition of having made it intersecting perpendicularly from this clearance to the direction of a direct drawer.

[0031] Thus, the lead wire 37 which supplies electric power to the rotation location sensing elements Hu, Hv, and Hw and the lead wire 38 which supplies electric power to a stator winding 16 Although pulled out from the direction which faces mutually, the cash drawer from a stator core 15 Since it is constituted so that it may pull out using the common support block 30, where the stop blocks 29 and 29a are stopped, respectively While being able to use effectively the coil of a stator winding 16, and the narrow dead air space of the section and being able to pull out the tooth space for becoming possible to carry out by distributing the cash drawer of lead wire 37 and 38, and pulling out lead wire 37 and 38 The 1st and the 2nd guidance path b and b1 which were formed according to the individual By utilizing the stop blocks 29 and 29a similarly established according to the individual, said lead wire 37 and 38 can be pulled out to pulling-out impossible against external force, and it is convenience.

[0032] Next, drawing 8 thru/or drawing 13 explain the 2nd example of this invention. A different point from the 1st example is the attachment structure of a printed-circuit board 32. In drawing 8, it sets on the periphery veranda of a stator core 15. Namely, the stop pawls 25b and 25b of a pair Maintain predetermined spacing (the engagement crevice 40 established in the periphery side of printed-circuit board 32a, and corresponding location), form in an insulator 17 and one, and it protrudes up. Moreover, the stop pin 41 which prevents that a stator winding 16 elutriates to the core side of a stator core 15 is formed in an insulator 17 and one in the location of tooth part 15b of a stator core 15, and is made to protrude up on the inner circumference veranda of a stator core 15. It is punched in the location where the bore 42 which inserts in said stop pin 41



# Untitled

corresponds with the stop pin 41 on the other hand at the printed-circuit board 32a side.

[0033] And in anchoring of said printed-circuit board 32a Printed-circuit board 32a is arranged to the substrate attaching position of the stator-core 15 upper part. They are the stop pawls 25b and 25b to the edge of the periphery section The engagement slot 25b1 and 25b1 At the same time it makes the engagement crevice 40 by the side of printed-circuit board 32a engaged and makes it stop As shown in drawing 9 , the penetration protrusion of the stop pin 41 (4) which protruded on the bore 42 on the inner circumference veranda of an insulator 17 is carried out, and said printed-circuit board 32a is laid in the coil of a stator winding 16, and the section upper part through the stop pawls 25b and 25b and the stop pin 41. Then, it prevents that carry out melting of the crowning of the stop pin 41 (2) of the arbitration which projects on printed-circuit board 32a with the heating means which is not illustrated, weld [ printed-circuit board 32 ] it, and substrate 32a pulls it out from the stop pin 41.

[0034] Since it constitutes so that it may pull out to a way outside a stator core 15 like the configuration explained in the 1st example as drawing 13 shows, the lead wire 38 which connects with the leader lines U, V, and W (refer to drawing 11 ) of the lead wire 37 which continues and is pulled out from printed-circuit board 32a, and a stator winding 16, and is derived omits detailed explanation. The lead wire 37 pulled out from printed-circuit board 32a 1st retaining-wall 24c and the 1st guidance wall 27a1 which were formed in an insulator 17 and one on the periphery veranda of a stator core 15 as shown in drawing 13 It pulls out through the 1st guidance path b formed in between till the place of the stop block 29. As this stop block 29 is wound, it inserts in the clearance between the stop block 29 and the support block 30, and it pulls out to a way outside a stator core 15.

[0035] Moreover, the lead wire 38 linked to the leader lines U, V, and W of a stator winding 16 After inserting the connection in the insulating cylinders 26a-26c formed in the 1st retaining-wall 24b inside, They are 1st retaining-wall 24b and the 2nd guidance wall 27b1 only about lead wire 38. 2nd guidance path b1 formed It draws and is this guidance path b1. It turns to stop block 29a from termination. Since it pulls out to a way outside a stator core 15 using the clearance between stop block 29a and the support block 30, and lead wire 37 and 38 the very thing are stopped to the stop blocks 29 and 29a and he is trying to pull them out The point which external force does not act and pull out is the same as the 1st example.

[0036]

[Effect of the Invention] As this invention was explained above, the insulator made of synthetic resin formed in the stator core is used. The printed-circuit board which attached two or more rotation location sensing elements formed in the arc along with this insulator Since it constituted so that the engagement slot established in the stop pawl formed in said insulator or the peripheral wall might be made to approach a stator winding and it might attach in it in about 1 actuation In a brushless motor, the narrow space in a motor can be used effectively and the printed-circuit board equipped with the component which detects the rotation location of a rotator can be attached quickly and certainly simply.

[0037] And since the attachment section is formed by the fitting method by a stop pawl etc., said printed-circuit board Since the support pin for attaching a substrate etc. becomes unnecessary like before, while being able to perform assembly operation of a motor efficiently Since it is constituted so that the printed-circuit board itself may be approached and attached in a stator core, the dimension of the shaft orientations of a motor can be short-\*\*\*\*(ed) and a brushless motor can be manufactured economically small and lightweight.

[0038] Moreover, the lead wire linked to the lead wire which connects a stator winding, and the terminal block of a printed-circuit board Since it constituted so that through and the stop block formed in the end of a guidance wall might be made to stop between the guidance walls of the pair formed in the periphery side of the stator core of an insulator, respectively and it might be pulled out Even if said printed-circuit board is only engaging with the insulator, tensile force acts on the lead wire itself by stop of lead wire. The engagement condition of a printed-circuit board separates, or Or since lead wire does not secede from a terminal block, lead wire and a printed-circuit board can be supported safely and certainly.